

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000232343 A**

(43) Date of publication of application: 22 . 08 . 00

(51) Int. Cl

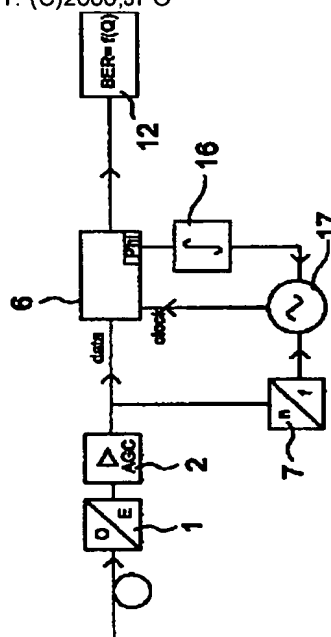
H03K 5/08(21) Application number: **11310842**(22) Date of filing: **01 . 11 . 99**(30) Priority: **02 . 11 . 98 DE 98 19850567**(71) Applicant: **WAVETEK WANDEL &
GOLTERMANN ENINGEN GMBH &
CO**(72) Inventor: **BACH ROLAND
DOLLINGER HELMUT
HOYER WOLFGANG**(54) **METHOD AND DEVICE FOR MEASURING
SIGNAL QUALITY OF DIGITAL INFORMATION
TRANSMISSION SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To monitor a digital information transmission system whose bit error rate is unknown by deciding a bit error rate from an unknown input signal and generating a clock signal with an adjustable current threshold by using a scanning device to decide a signal parameter for signal quality with which the input signal is scanned by the scanning device.

SOLUTION: An optical signal is supplied to a known scanning device 6 and an edge counter 7 as well through an optical comparator 1 and an amplifier 2. A search oscillator can be used instead of the edge counter. The counter 7 decides a bit error rate, transmits a preadjusted signal to a voltage controlled oscillator 17, and the oscillator 17 transmits a clock signal. Next, the bit error rate is synthesized with an input signal through a phase locked loop 16 and phase comparison with the input signal by the device 6. The device 6 transmits the bit error rate(BER) as a Q function through a device 12.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-232343

(P2000-232343A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 3 K 5/08

識別記号

F I
H 0 3 K 5/08

テーマコード (参考)

R

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-310842
(22) 出願日 平成11年11月1日 (1999.11.1)
(31) 優先権主張番号 1 9 8 5 0 5 6 7 . 1
(32) 優先日 平成10年11月2日 (1998.11.2)
(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 599154124
ワーベテック ワンデル ゴルターマン
エーニンゲン ゲーエムペーハー ウント
コー.
ドイツ, デー-72800 エーニンゲン, ミ
ューレバーク 5
(72) 発明者 ローラント パッハ
ドイツ, デー-72667 シュライトドルフ,
ネルティンガーシュトラッセ 37
(74) 代理人 100066061
弁理士 丹羽 宏之

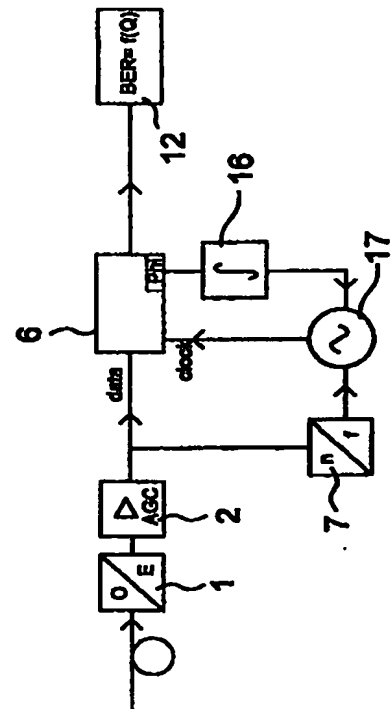
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法と装置

(57) 【要約】

【課題】 信号品質 (Q 値) を測定するための信号パラメーターを決定するために、調整可能直流閾値を持つスキャニング装置を用いて行うデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法と装置の提供。

【解決手段】 未知の入力信号からビット誤り率を決定し、それにより入力信号がスキャニング装置 6 で走査される信号品質 (Q 値) のための信号パラメーターを決定するため調整可能直流閾値でスキャニング装置 6 を用いてクロック信号を発生することを特徴とするデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 未知の入力信号からビット誤り率を決定し、それにより入力信号がスキニング装置で走査される信号品質（Q 値）のための信号パラメーターを決定するため調整可能直流閾値でスキニング装置を用いてクロック信号を発生することを特徴とするデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法。

【請求項 2】 クロック信号発生器が周波数感知同期化回路およびクロック周波数とデータ周波数の間の比較によりデータ周波数と同期化されることを特徴とする請求項 1 記載のデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法。

【請求項 3】 信号品質（Q 値）のための信号パラメーターを決定するため調整可能直流閾値でスキニング装置を用いてデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する一つの装置であって、未知の入力信号からビット誤り率を決定する検知装置、検知装置に接続され、また検知装置から事前調整信号を受信し、位相比較を通じてスキニング装置で位相ロックループ上で入力信号と同期化するクロック信号発生器、より成ることを特徴とするデジタル信号伝送システムの信号品質を測定する装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は信号品質（Q 値）を測定するための信号パラメーターを決定するために、調整可能直流閾値を持つスキニング装置を用いて行うデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、デジタル情報伝送システムのビット誤り率（BER）を評価するために、所謂 Q 値測定方法が適用され、それは更に信号の信号対雑音比（S/N）、所謂アイパターンとシステム保存に関する証拠を産出する。Q 値の測定についての詳細な説明は、1996 年 5 月ベプリングンのヒューレット・パッカード社で行われた「1996 年光波伝送セミナー」のセミナー論文の一部であるヒューレット・パッカード社の公開情報「高速光学増幅ネットワーク」で、また例えば ITU（国際電気通信連合）研究期間 1997 年-2000 年、COM15-31-E、1997 年 11 月、議題 15/16、研究グループ 15-寄稿論文 31 のパンフレットで検出することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】今日までの所、 $BER \leq 10^{-9}$ のビット誤り率は電気デジタル情報伝送システムで十分であると見做されていた。しかし光学デジタル情報伝送システムにとっては、 $BER \leq 10^{-12}$ のビット誤り率が必要であると考えられている。電気デジタル情報伝送システムを測定する時に通常適用される方

法を使用する光学デジタル伝送システムにも測定を実行するためには、測定時間はあまりにも長過ぎる。

【0004】またそのデータ信号が未知でありまたそのためにネットワークオペレーターがシステムの品質を保証せざるを得なくなる所謂透明光学ネットワークが将来存在するであろうという事実を考慮して、伝送品質を決定するための方法と装置に対する必要性が生じる。今日までの所、デジタル情報伝送システムの伝送品質を決定する既知の器械は既知のビットパターンもしくは付加的にクロック信号を発生する第 2 の装置を必要とする。前に言及された装置もビット誤り率の純粋に数値産出を伴うように設計される一方、第 2 の装置は同じく未知のビットパターンのオシログラフ評価を実行する。

【0005】一般的に回路は既知であり、それは未知の入力信号と同期する。この一つの実施例は米国特許 5,757,857 であり、これは入力信号とクロック信号の周波数差がデータ信号と同期する回路を示す。

【0006】この発明は未知の信号の場合に数秒以内にデジタル情報伝送システムの品質を決定し報告する可能性を示唆することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、以下の構成を備えることにより、上記課題を解決できた。

【0008】（1）未知の入力信号からビット誤り率を決定し、それにより入力信号がスキニング装置で走査される信号品質（Q 値）のための信号パラメーターを決定するため調整可能直流閾値でスキニング装置を用いてクロック信号を発生することを特徴とするデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法。

【0009】（2）クロック信号発生器が周波数感知同期化回路およびクロック周波数とデータ周波数の間の比較によりデータ周波数と同期化されることを特徴とする前項（1）記載のデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する方法。

【0010】（3）信号品質（Q 値）のための信号パラメーターを決定するため調整可能直流閾値でスキニング装置を用いてデジタル情報伝送システムの信号品質を測定する一つの装置であって、未知の入力信号からビット誤り率を決定する検知装置、検知装置に接続され、また検知装置から事前調整信号を受信し、位相比較を通じてスキニング装置で位相ロックループ上で入力信号と同期化するクロック信号発生器、より成ることを特徴とするデジタル信号伝送システムの信号品質を測定する装置。

【0011】

【発明の実施の形態】この方法および装置は、光学伝送システムで特に共通であるように、所謂 NRZ（非ゼロマーク記録方式）信号が伝送信号として使用され、ここで信号水準「高（HIGH）」はデジタル「1」に対応し信号水準「低（LOW）」はデジタル「0」に対応す

るという事実に基づいている。

【0012】図面と関連してこの発明は実施例として下記で詳細に説明される。

【0013】図1は光学情報位相システムの信号品質がどのように決定されるかを図形で示す。光学信号は光学コンバータ1および増幅器2を通じて既知のスキニング装置6同じくエッジカウンタ7に供給される。探索発振器はエッジカウンタの代わりに使用することができ、これはデータ信号とクロック信号の間の差に関する情報を提供する。エッジカウンタ7（あるいは探索発振器）はビット誤り率を決定し、事前調整信号を電圧制御発振器17に送信し、この発振器がクロック信号を送信する。次いでビット誤り率はスキニング装置6で位相ロックループ（PLL）16および入力信号との位相比較を介して入力信号に同期化される。スキニング装置6は装置12を介してQの関数としてビット誤り率（BER）を送信する。

【0014】図2では図1の概略図がより詳細に説明される。

【0015】実施例では例えば25メガビット乃至10ギガビットを持つ未知の光学入力信号が想定され、つまり適切な光学コンバータ1の上で電気信号に変換される。この装置は電気信号のQ値を決定した時には使われなくなる。電気信号の継続は増幅器2および低域フィルタ3にわたるよく知られた方法で伝導され、次いでスキニング装置6の両方のチャンネル4、5ならびにエッジカウンタ7に供給される。スキニング装置6の測定チャンネル4は測定デサイダー8に導かれ、これからデサイダー閾値を移動できるアナログ/デジタルコンバータ9に接続される。基準チャンネル5は基準デサイダー10に導かれデサイダーの両方の出力はEXORリンクにわたりビット誤り率カウンタ12まで伝導される。マイクロプロセッサ13によりQ値が既知の方法により測定されたビット誤り率から決定され、表示装置14に表示される。

【0016】スキニング装置6の基準デサイダー10を同期化するために、エッジカウンタ7で決定されたビット率はデジタルシンセサイザ15に指向され、基準デサイダー10は電圧制御発振器（VCO）17、同じく基準発振器18上で位相ロックループ（PLL）16により入力信号と同期化される。電圧制御発振器17は25メガヘルツ乃至10ギガヘルツの周波数帯で作動する。また基準電圧発振器は100メガヘルツの周波数帯で作動する。シンセサイザ15はまたそれを探索発振器として使用することにより、エッジカウンタ7の機能に取って代わることができる。このために、シンセサイザ15の同調は幅広い周波数帯にわたり修飾され、またデータ信号とクロック信号の差周波数が評価され発振器17の事前調整に使用される。

【0017】電圧制御発振器17は、測定信号のビット

誤り率に対し自動的に調整する。これを行うために、入力信号のポジティブあるいはネガティブエッジはあるゲートタイム内でエッジカウンタ7の中で測定される。事実上偶然NRZ（非ゼロ復帰）信号では、すべてのエッジの1/4はポジティブあるいはネガティブ、つまりビット誤り率はエッジ計数で直接決定することができる。マイクロプロセッサ13は直流デジタルシンセサイザ（DDS）15をそのような方法で設定するため、クロック信号発振器17の出力周波数はビット誤り率にほぼ対応する。位相ロックループ16は一方でEXORリンク11の位相測定出力と結合しながら、ビット誤り率がスキニング周波数と対応するように回路を閉鎖した後直流デジタルシンセサイザ15の出力周波数を変更させる。スキニング装置6の2個のデサイダー8、10は能動伝送システムで測定をするために使用される。測定デサイダー8はアナログ/デジタルコンバータ9によりそのデサイダー閾値に移動される。両デサイダー8、10の出力はEXORリンクに伝導され次のビット誤り率カウンタ12で測定される。

【0018】

【発明の効果】この発明によれば、未知の受信信号からのビット誤り率が決定され、またその助けによりクロック信号は入力信号がスキニング装置で走査されることで発生される。未知の入力信号は電気入力信号であり、それは電気デジタル情報伝送システムからあるいは光学デジタル情報伝送システムの変換を通じてのいずれかで発生される。この電気入力信号から、時間当りのビットの周波数が決定され、またクロック時間信号が発生する。入力信号が走査されるスキニング装置は冒頭で議論したように、検知閾値に関して2個のデサイダーによってビット誤り率（BER）を決定する方法に基づいている。

【0019】この方法の望ましい実施例に従って、クロック信号発生器は周波数感知同期化回路によりデータ周波数と同期化される。これは例えば探索発振器により、あるいは入力信号のポジティブエッジまたはネガティブエッジの時間当たり数でビット誤り率を決定することにより達成することができる。後者は全接続ビットブロックの1/4のエッジがクロック率に関連してポジティブであるという概念に基づいている（「周波数」1970年8月号、230-234ページ、特にルッツ・シュヴァイツァー、表1「2進準ランダム順序の特徴と用途」を参照されたい）。この実施例に基づいて、ビット誤り率は4倍したポジティブあるいはネガティブエッジの周波数から推論することができ、対応するクロック信号も発生できる。

【0020】スキニング装置で入力信号を走査するために、スキニング発振器はビット誤り率によるこの方法の更に有利な特性に続き、正確な同期化を達成するために事前調整され、このビット誤り率はクロック信号に

10

20

30

40

50

対応し、次いでスキニング発振器は位相比較を通じて入力信号に同期される。これは微妙な調整の助けとなり、これによりそれは画像の中心、すなわちデジタルインパルスの中心が走査され得るように調整される。

【0021】この発明に基づくように設計された装置を用いて、エッジカウンタは未知の入力信号のビット誤り率を決定する。クロック信号発生器はエッジカウンタに結合され、このエッジカウンタはそれらの事前調整信号を受信し、また位相比較によるスキニング装置での位相ロックループを通じて入力信号と同期される。

【0022】この発明に基づいて設計された装置および方法は、従ってビット誤り率が未知である電気および光学デジタル情報伝達システムのモニタリングを可能にする。これによりビット誤り率は数値で報告される。加えてそれから誘導されるQ値およびすべての変数の大きさに関するステートメントが可能となる。この理由のために、測定方法は測定時間をかなり短縮して選択的にビット誤り率を測定するよう示唆された。これにより第1のスキナー（基準スキナー）は最適感知閾値での走査と、入力信号からクロック時間を取り戻して、また第2

10

20

* 要とせず能動情報伝送システムで使用することができる。

【図面の簡単な説明】

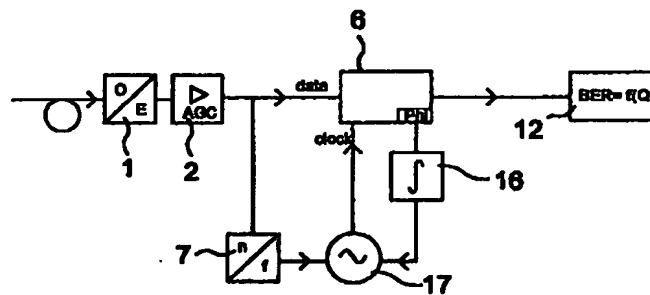
【図1】 測定装置の一般的なブロック回路図

【図2】 図1に基づく測定装置の詳細なブロック回路図

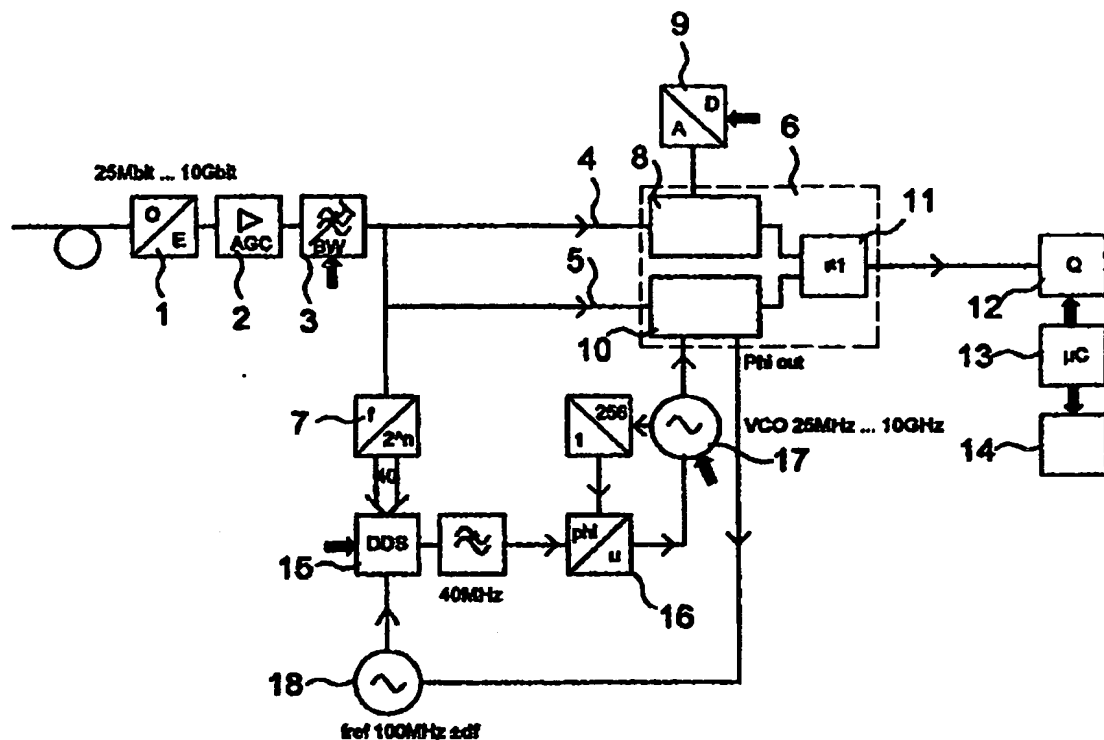
【符号の説明】

- 1 光学コンバータ
- 2 増幅器
- 10 3 低域フィルタ
- 4 測定チャネル
- 5 基準チャネル
- 6 スキニング装置
- 7 エッジカウンタ
- 8 測定デサイダー
- 9 アナログ/デジタルコンバータ
- 10 基準デサイダー
- 11 EXORリンク
- 12 ビット誤り率カウンタ
- 13 マイクロプロセッサ
- 14 表示装置
- 15 直流デジタルシンセサイザ
- 16 位相ロックループ
- 17 電圧制御発振器
- 18 基準発振器

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ヘルムート ドリンガー
ドイツ、デー-72658 ベンプフリンゲン、
リンデンシュトラッセ 27

(72)発明者 ウォルフガング ホイヤー
ドイツ、デー-72793 プフリンゲン、ゲ-
ー、ハウプトマン シュストラッセ 5
/1